

¿QUÉ IMPLICACIONES EDUCATIVAS SUGIEREN LOS ESTUDIOS EMPÍRICOS SOBRE ACTITUD HACIA LA CIENCIA?

David Aguilera y Francisco Javier Perales Palacios
Dpto. de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Universidad de Granada, España.
david15@correo.ugr.es, fperales@ugr.es

RESUMEN: La revisión que se presenta expone aquellas implicaciones educativas referentes a la actitud hacia la Ciencia del alumnado obtenidas a partir de intervenciones didácticas. La muestra, compuesta de 24 artículos científicos, se ha extraído de aquellos publicados entre 2006 y 2016 en la colección principal de Web of Science. Los resultados muestran la eficacia de distintas estrategias didácticas para incrementar el interés del alumnado por aprender Ciencia, además de la importancia del entorno de aprendizaje y la formación del profesorado. Las conclusiones aluden a la efectividad sobre la actitud hacia la Ciencia de estrategias didácticas alternativas a las tradicionales y a la atención que se debe prestar al cómo, dónde y en qué condiciones se enseña Ciencia.

PALABRAS CLAVE: enseñanza de las ciencias, actitud hacia la Ciencia, revisión bibliográfica.

OBJETIVO: El propósito de la revisión que aquí exponemos es analizar las implicaciones educativas vinculadas a la actitud hacia la Ciencia del alumnado derivadas de intervenciones didácticas realizadas durante el período 2006-2016.

MARCO TEÓRICO

Todos experimentamos la formación de opiniones que nos inclinan a favor o en contra de determinados temas. En relación a ello Koballa y Glynn (2007) definen la actitud hacia la Ciencia como la disposición e inclinación, positiva o negativa, por aprender Ciencia, lo que está condicionado por multitud de factores (Osborne, Simon y Collins, 2003). En su evolución con la edad no puede hablarse habitualmente de cambios positivos, pues existe un desgaste en el interés de los alumnos por aprender ciencias (Vázquez y Manassero, 2008). Este deterioro en las actitudes puede afectar al rendimiento académico en las asignaturas de ciencias, a la forma de pensar y actuar, a la imagen de la Ciencia y, como consecuencia de todo esto, al futuro número de estudiantes que cursen carreras científicas (Pro y Pérez, 2014).

La situación descrita ha promovido una creciente preocupación por la relación entre el rendimiento en ciencias y las actitudes hacia estas de los alumnos. Tan es así que se están desarrollando programas de intervención para mejorar ambas dimensiones, tanto a gran escala como en algunos centros educativos, siendo esta última la práctica más habitual. Las estrategias de enseñanza/aprendizaje empleadas durante la intervención didáctica deberían ser uno de los elementos a los que más atención se le preste por parte de instituciones y docentes, pues el rol que adquieren en el desarrollo de actitudes positivas hacia la Ciencia parece ser muy relevante (Tolstrup, Møller y Ulriksen, 2014).

A este respecto, la enseñanza basada en la indagación es una de las estrategias más recomendadas en la Didáctica de las Ciencias Experimentales (DCE). Según Gibson y Chase (2002) obtiene mejores resultados que los métodos didácticos convencionales, pues en contraposición con la recepción pasiva de los conocimientos asociados al aprendizaje tradicional, la indagación aporta implicación activa por parte del alumnado al proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta idea de aprendizaje activo y experiencial también es asumida por la enseñanza basada en proyectos y por la enseñanza basada en contextos, donde se establece una conexión con la vida cotidiana del alumnado. Por otro lado, el aprendizaje cooperativo permite a los alumnos demostrar sus conocimientos, escuchar, observar, reflexionar y aprender de otros compañeros dentro de un clima de colaboración (Brown, 2003). Igualmente, la enseñanza asistida por ordenador se presenta como una estrategia de enseñanza/aprendizaje actual, dada la creciente influencia de las TIC en la vida diaria del alumnado. Por tanto, al introducir elementos tecnológicos en el aula se incrementa la motivación en los alumnos por la propia actividad, aumentando la posibilidad de generar interés por el contenido de la misma. También la dramatización se ha mostrado como una estrategia didáctica válida para la DCE, cuyo uso se ha incrementado en los últimos años, aunque todavía son escasos los estudios existentes al respecto (Cokadar y Yilmaz, 2010).

Las estrategias didácticas descritas encuentran parte de su fundamentación en la perspectiva constructivista de la enseñanza. Así, todas ellas tienen en cuenta el componente social del aprendizaje, prestan atención a los intereses del alumnado, ponen al alumno en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje (Palmer, 2005) y poseen un componente activo (Lemke, 2001).

METODOLOGÍA

Se ha realizado una revisión sistemática de los 374 artículos científicos encontrados en la colección principal de Web of Science al emplear la palabra clave *attitude towards science*, publicados de 2006 hasta junio de 2016, y etiquetados con la categoría *Education & Educational Research*.

La muestra seleccionada está compuesta por 24 artículos que se seleccionaron según los siguientes criterios de inclusión: (1) artículos científicos que desarrollen una intervención didáctica para mejorar la actitud hacia la Ciencia del alumnado; (2) estudios que empleen un diseño pre-experimental o cuasi-experimental con pretest y posttest; (3) investigaciones que muestren los resultados estadísticos necesarios para calcular el tamaño del efecto y comprueben la eficacia o no del programa de intervención utilizado; y (4) intervenciones realizadas en la educación formal. Estos criterios se han empleado en una revisión de mayor amplitud, de la cual mostramos parte en este trabajo.

RESULTADOS

La tabla 1 incluye las sugerencias didácticas que proponen los autores de los artículos seleccionados, derivadas de las intervenciones didácticas en materias de ciencias de los diferentes niveles educativos, y siendo común a todas ellas la promoción de actitudes positivas del alumnado hacia la Ciencia. Las implicaciones educativas encontradas aluden a los distintos modelos didácticos utilizados en la enseñanza de las ciencias (entiéndanse: enseñanza basada en indagación, enseñanza basada en proyectos, enseñanza basada en contexto, enseñanza basada en modelos u otros) y otros factores moderadores del interés del alumnado por las ciencias como puede ser el contexto donde se desarrolla el proceso de enseñanza/aprendizaje o determinadas características de los docentes que imparten clases de ciencias. Tan es así que el 92% de los artículos seleccionados hacen sugerencias relacionadas con el modelo didáctico empleado para la enseñanza de las ciencias, mientras que el 8% de los estudios incluidos en la revisión recomiendan prestar atención a otros factores que podrían influir en la actitud hacia la Ciencia del alumnado.

Tabla 1.
Implicaciones educativas de los artículos seleccionados

<i>IMPLICACIONES EDUCATIVAS</i>	
Según el modelo didáctico	Los alumnos se divierten aprendiendo Ciencia cuando participan activamente en las clases. Esto, junto con la adopción de una orientación CTS mejora la conexión de los contenidos con la vida cotidiana del alumnado y sus actitudes hacia la Ciencia en mayor medida que la enseñanza tradicional.
	El aprendizaje basado en proyectos resulta más eficaz que la enseñanza tradicional para mejorar la actitud hacia la Ciencia, al incluir los intereses del alumnado durante el proceso de enseñanza/aprendizaje.
	La enseñanza asistida por ordenador, materiales multimedia, simulaciones u otros elementos tecnológicos favorece la promoción de actitudes positivas en el alumnado hacia las ciencias, pues se trata de materiales interactivos y motivadores para el alumnado.
	Emplear un método de enseñanza de orientación constructivista, que implique en mayor medida al alumnado y opte por el aprendizaje cooperativo obtiene mejores resultados en la enseñanza de las ciencias que los métodos tradicionales, y mejora la actitud hacia la Ciencia del alumnado.
	Usar el drama creativo en la clase de ciencias podría aumentar positivamente las actitudes, compromiso y atención de los alumnos hacia la Ciencia.
	La enseñanza basada en analogías no será efectiva para mejorar la actitud hacia la Ciencia, a menos que el alumnado haya desarrollado el pensamiento concreto.
	El empleo de estrategias que promueven un aprendizaje basado en indagación podría promover actitudes positivas hacia las ciencias. Especialmente, cuando este se produce con actividades de laboratorio.
	La innovación educativa es imprescindible en la enseñanza de las ciencias para mejorar las actitudes de los alumnos hacia la Ciencia.
	Los maestros deberían incluir preguntas basadas en el contexto del alumnado para generar interés hacia la Ciencia en los alumnos.
	Incluir en la enseñanza de las ciencias simulaciones reales podría generar actitudes positivas hacia la Ciencia en el alumnado.
Según otros factores	Promover el pensamiento crítico podría contribuir al desarrollo de opiniones positivas hacia el medio ambiente en el alumnado.
	Los docentes deberían atender al entorno de aprendizaje, pues este influye en la actitud hacia la Ciencia. Así, un ambiente colaborativo, de apoyo y abierto es un factor que puede determinar dichos cambios.
	La formación del profesorado de ciencias es un factor determinante en el desarrollo de actitudes positivas hacia la Ciencia del alumnado.

CONCLUSIONES

Las implicaciones educativas de los estudios analizados evidencian que las estrategias didácticas alternativas obtienen mejor resultado que la enseñanza tradicional en el desarrollo de actitudes positivas del alumnado hacia la Ciencia. Esto podría deberse al rol que adquiere el alumno durante el proceso de enseñanza-aprendizaje (E-A), pues las estrategias didácticas alternativas proporcionan un nivel de participación mayor que aquellas de naturaleza más tradicional. Así, al colocar al alumnado en el centro del proceso de E-A estaremos prestando atención a aspectos de carácter actitudinal, afectivo y emocional. Hecho que contribuye a solucionar el manifiesto déficit actitudinal del alumnado por

aprender Ciencia (Fesham, 2004) que, junto con algunas directrices propuestas en el proyecto ROSE basadas a su vez en escuchar la voz de los estudiantes, debiera ser capaz de generar curiosidad y ajustarse a las necesidades reales de los alumnos (Sjøberg, 2003).

En definitiva, estas cuestiones a tener en cuenta en la enseñanza de las ciencias están ligadas a la adopción de una enseñanza de enfoque constructivista, dada la estrecha relación entre curiosidad, interés y aprendizaje (Palmer, 2005). En favor a esto, Toraman y Demir (2016) afirman en su meta-análisis que los estudiantes cuyo proceso de E-A posee un enfoque constructivista desarrollan en mayor medida actitudes positivas hacia los contenidos de la lección que los alumnos envueltos en un ambiente de enseñanza tradicional. De este modo, la adopción de una orientación constructivista en aquellas estrategias didácticas empleadas en la enseñanza de las ciencias se convierte en una posible respuesta al descenso del interés del alumnado por aprender Ciencia.

Finalmente, a luz de los resultados, habría que considerar como factores moderadores en el interés del alumnado por el aprendizaje de las ciencias: la adopción de una perspectiva CTS (Ackay y Yager, 2010; Lee y Erdogan, 2007), el entorno de aprendizaje (Chang, Hsiao y Barufaldi, 2006; Hong, 2010), la formación del profesorado de ciencias (Smith, 2015) y la promoción del pensamiento crítico en la clase de ciencias (Koutuladi, Psallidas y Scoullis, 2016). Por ende, atender al cómo, dónde y en qué condiciones enseñamos Ciencia resulta ineludible a fin de buscar soluciones a lo que hoy es un reto para la DCE: mejorar la actitud hacia la Ciencia del alumnado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS¹

- AKCAY, H., y YAGER, R.E. (2010). The impact of a Science/Technology/Society teaching approach on student learning in five domains. *Journal of Science Education and Technology*, 19, 602-611.
- BROWN, D. S. (2003). High school biology: A group approach to concept mapping. *The American Biology Teacher*, 65(3), 192-197.
- CHANG, C. Y., HSIAO, C. H., y BARUFALDI, J. P. (2006). Preferred–actual learning environment “spaces” and earth science outcomes in Taiwan. *Science Education*, 90(3), 420-433.
- COKADAR, H., y YILMAZ, G.C. (2010). Teaching ecosystems and matter cycles with creative drama activities. *Journal of Science Education and Technology*, 19, 80-89.
- FENSHAM, P.J. (2004). Beyond Knowledge: Other Scientific Qualities as Outcomes for School Science Education. En R.M. Janiuk y E. Samonek-Miciuk (Ed.), *Science and Technology Education for a Diverse World – dilemmas, needs and partnerships*. International Organization for Science and Technology Education (IOSTE) XIth Symposium Proceedings (pp. 23-25). Lublin, Poland: Maria Curie-Skłodowska University Press.
- GIBSON, H. L., y CHASE, C. (2002). Longitudinal impact of an inquiry-based science program on middle school students’ attitudes toward science. *Science Education*, 86, 693 – 705.
- HONG, Z.R. (2010). Effects of a Collaborative Science Intervention on High Achieving Students’ Learning Anxiety and Attitudes toward Science. *International Journal of Science Education*, 32(15), 1971-1988.
- KOBALLA, T. R., y GLYNN, S. M. (2007). Attitudinal and motivational constructs in science learning. In S. K. Abell y N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 75–102). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- KOUTALIDI, S., PSALLIDAS, V., y SCOULLIS, M. (2016). Biogeochemical cycles for combining chemical knowledge and ESD issues in Greek secondary schools part II: assessing the impact of the intervention. *Chemistry Education Research and Practice*, 17, 24-35.

1. Por razones de espacio solo incluimos las referencias citadas explícitamente en el texto, quedando las referencias no incluidas disponibles previa petición a los autores.

- LEE, M. K., y ERDOGAN, I. (2007). The Effect of Science–Technology–Society Teaching on Students' Attitudes toward Science and Certain Aspects of Creativity. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1315-1327.
- LEMKE, J. L. (2001). Articulating communities: Sociocultural perspectives on science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(3), 296-316.
- OSBORNE, J., SIMON, S., y COLLINS, S. (2003). Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079.
- PALMER, D. (2005). A Motivacional View of Constructivist-Informed Teaching. *International Journal of Science Education*, 27(15), 1853-1881.
- PRO, A., y PÉREZ, A. (2014). Actitudes de los alumnos de Primaria y Secundaria ante la visión dicotómica de la Ciencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 111-132.
- SJØBERG, S. (2003). *ROSE Project*. University of Oslo: Norway.
- SMITH, G. (2015). The impact of a professional development programme on primary teacher' classroom practice and pupils' attitudes to Science. *Research in Science Education*, 45, 215-239.
- TOLSTRUP, H., MØLLER, L., y ULRIKSEN, L. (2014). To Choose or Not to Choose Science: Constructions of desirable identities among young people considering a STEM higher education programme. *International Journal of Science Education*, 36(2), 186-215.
- TORAMAN, C., y DEMIR, E. (2016). The effect of constructivism on attitudes towards lessons: A meta-analysis study. *Eurasian Journal of Educational Research*, 62, 133-160.
- VÁZQUEZ, A., y MANASSERO, M. A. (2008). El declive de las actitudes hacia las ciencias de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 5(3), 274-292.

